

# Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung von Klassenführung und Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Ein digitales, videobasiertes Lernmodul für (angehende) Lehrpersonen

Verena Zucker<sup>1,\*</sup>, Alena Lehmkuhl<sup>1</sup>, Jennifer Janeczko<sup>1</sup>,  
Robin Junker<sup>1</sup>, Manfred Holodynski<sup>1</sup>, Nicola Meschede<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Münster

\* Kontakt: Universität Münster,  
Institut für Didaktik des Sachunterrichts,  
Leonardo-Campus 11, 48149 Münster  
Mail: verena.zucker@uni-muenster.de

**Zusammenfassung:** Im naturwissenschaftlichen Sachunterricht lassen sich lernförderliche und -hinderliche Wechselwirkungen zwischen den Qualitätsdimensionen der Klassenführung und der Lernunterstützung beobachten. Der Umgang mit diesen Wechselwirkungen erfordert entsprechendes Professionswissen und die Fähigkeit, diese Wechselwirkungen im Unterricht wahrzunehmen. Daher wurde im Projekt *ProdiviS* ein digitales, videobasiertes Lernmodul entwickelt und evaluiert, welches die mehrperspektivische professionelle Wahrnehmung von Wechselwirkungen zwischen Klassenführung und Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht fördern soll. Das Potenzial eines digitalen Lernformats wird in der Einbindung von Unterrichtsvideos, der Bereitstellung individueller Unterstützungstools und der Bearbeitung im individuellen Lerntempo gesehen. Dadurch soll eine situierte und adaptive Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung ermöglicht werden.

Im vorliegenden Beitrag wird das Lernmodul vorgestellt. Aufbauend auf einer konzeptuellen Aufarbeitung der Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung werden die Ziele sowie die inhaltliche und didaktische Konzeption des Lernmoduls beschrieben. Zudem wird eine Evaluation mit Studierenden dargestellt.

**Schlagwörter:** Klassenführung; Lernbegleitung; Wahrnehmung; Sachunterricht; Lernmodul; Lehrerbildung



## 1 Einleitung

Die Umsetzung eines lernwirksamen naturwissenschaftlichen Sachunterrichts erfordert die Berücksichtigung verschiedener Qualitätsdimensionen (Decristan et al., 2016; Fauth et al., 2014) wie u.a. Klassenführung und Lernunterstützung. Hinzu kommt, dass diese im konkreten Unterrichtsverlauf wechselseitig verknüpft sind und einander bedingen (Klieme et al., 2001). So sind z.B. Gesprächsregeln im Unterrichtsgespräch (Klassenführung) nötig, um den Austausch von Vermutungen (Lernunterstützung) zu ermöglichen. Umgekehrt kann das Anregen eines Austauschs (Lernunterstützung) die Mobilisierung der Lerngruppe (Klassenführung) erleichtern.

Um sich solcher Wechselwirkungen im Unterrichtsgeschehen bewusst zu werden und dementsprechend handeln zu können, bedarf es professioneller Kompetenz seitens der Lehrperson. Davon ausgehend wurde an der Universität Münster im Projekt *Prodivis*<sup>1</sup> (<http://www.prodivis.de>) ein digitales Lernmodul entwickelt, durch das Studierende die Wechselwirkungen zwischen den Qualitätsdimensionen Klassenführung und Lernunterstützung wahrnehmen lernen. Schwerpunkt der Förderung bildet in Anlehnung an das PID-Modell nach Blömeke et al. (2015) die Fähigkeit, Wechselwirkungen in spezifischen Lehr-Lern-Situationen im Sinne einer mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung zu erkennen und theoriebasiert zu analysieren. Der Erwerb dieser Fähigkeit ist komplex und mit besonderen Anforderungen an die Studierenden verbunden. So hat sich bereits das Wahrnehmen einzelner Qualitätsdimensionen als herausfordernd erwiesen (Junker et al., 2021; Star et al., 2011). Eine Wahrnehmung von Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Dimensionen kann somit als noch anspruchsvoller angenommen werden, da u.a. sowohl Wissen zu den einzelnen Dimensionen als auch zu deren Wechselwirkungen notwendig ist.

Um dieser Komplexität des Lerngegenstandes, aber auch individuellen Lernvoraussetzungen der Studierenden (Eßling et al., 2023; Gold et al., 2017; Stürmer et al., 2016) gerecht werden zu können, bedarf es eines mehrperspektivischen und individualisierten Lernangebots. Eine digitale Umsetzung solch eines Angebots, bei dem die Studierenden sich professionelles Wissen z.B. eigenständig anhand von Texten oder Erklärvideos erarbeiten und dieses im Sinne der professionellen Wahrnehmung in z.B. video- oder textbasierten Lehr-Lern-Situationen (Sunder et al., 2016) anwenden, könnte dabei besonderes Potenzial bieten. Denn sie eröffnet nicht nur die Möglichkeit einer zeitlich flexiblen, an individuellen Voraussetzungen ausgerichtete Bearbeitung im eigenen Lerntempo. Anders als in analogen Lernumgebungen können zudem für alle Lernenden unmittelbar computerbasiert individuelle Hilfestellungen und Rückmeldungen während bzw. nach der Bearbeitung sowie Empfehlungen zur Weiterarbeit gegeben werden.

Vor diesem Hintergrund wurde ein digitales und videobasiertes Lernmodul zur Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung von Klassenführung und Lernunterstützung entwickelt, das in diesem Beitrag vorgestellt wird. Dazu erfolgt zuerst eine fachlich-theoretische Verortung des Lernmoduls (Kap. 2), indem die Klassenführung und die Lernunterstützung sowie deren Wechselwirkungen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht fokussiert und anhand eines Modells veranschaulicht werden. Darauf aufbauend werden die Ziele (Kap. 3) und die inhaltliche sowie didaktische Konzeption des Lernmoduls (Kap. 4) beschrieben. Abschließend folgen Hinweise zum Einsatz des Lernmoduls (Kap. 5) und die Ergebnisse einer Lehrevaluation durch Studierende (Kap. 6).

---

<sup>1</sup> Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben wurde im Projekt *Prodivis* (Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung in digitalen, videobasierten Selbstlernmodulen) aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 16DHB3030 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## 2 Fachlich-theoretische Verortung des Lernmoduls

Die Umsetzung von Klassenführung und Lernunterstützung wird als bedeutsam für die Qualität eines naturwissenschaftlichen Sachunterrichts angesehen (Fauth et al., 2014; Kleickmann et al., 2020). Unter *Klassenführung* wird die effiziente Nutzung der zur Verfügung stehenden Lernzeit sowie die Etablierung einer lernförderlichen Klassenatmosphäre und -organisation verstanden (Junker & Holodynski, 2021). Sie stellt in der nationalen, aber auch internationalen Unterrichtsforschung eine häufig beschriebene Dimension der Unterrichtsqualität dar (Klieme et al., 2001; Pianta & Hamre, 2009). Die *Lernunterstützung* beschreibt die Bereitstellung temporärer Lern- und Strukturhilfen, durch die die Erschließung eines Lerngegenstandes angeregt, gesteuert und begleitet werden kann (Adamina, 2019). Ausgehend von national und international diskutierten Dimensionen der Unterrichtsqualität (Kleickmann et al., 2020; Pianta & Hamre, 2009) und in Anlehnung an Adamina (2019) werden im Folgenden zwei Dimensionen unter der Lernunterstützung zusammengeführt. Dazu gehört zum einen die *kognitive Aktivierung*. Damit ist die Anregung von Lernenden, vertieft über einen Lerngegenstand nachzudenken und sich mit diesem auseinanderzusetzen, gemeint (Lipowsky, 2020). Um Lernenden eine Bewältigung dieser Nachdenk- und Verstehensprozesse zu ermöglichen, bedarf es allerdings gleichzeitig einer angemessenen Reduktion der Komplexität und der kognitiven Anforderungen der Lernsituation (Kleickmann et al., 2020). Dies wird als *kognitive Unterstützung* gefasst.

Die Wirksamkeit der genannten Dimensionen konnte für verschiedene Zielkriterien des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts gezeigt werden. So zeigte sich z.B. ein positiver Einfluss auf das inhaltliche Verständnis von Lernenden zum Lerninhalt „Schwimmen und Sinken“ (Decristan et al., 2015; Jonen et al., 2003) und auf die Nutzung metakognitiver Strategien (Rieser et al., 2016). Allerdings wurden in bisherigen Studien häufig die Wirksamkeit von nur einzelnen Dimensionen oder übergreifend deren gemeinsamer Einfluss auf die Zielkriterien untersucht. Lediglich in wenigen Studien wird auf ein Zusammenspiel einzelner Dimensionen fokussiert. So deuten z.B. Studien aus dem Fach Mathematik auf ein enges Zusammenspiel der Klassenführung und der kognitiven Aktivierung hin (Klieme et al., 2001). Inwiefern die einzelnen Dimensionen allerdings konkret in spezifischen Lehr-Lern-Situationen des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts aufeinander wirken und sich bedingen, wurde bisher noch nicht analysiert. Ein entsprechendes Wissen darüber scheint jedoch notwendig, um Studierende frühzeitig auf die Berücksichtigung dieser Wechselwirkungen vorzubereiten. Im Folgenden wird daher das Zusammenspiel der kognitiven Aktivierung und der kognitiven Unterstützung im Sinne der Lernunterstützung (Adamina, 2019) mit der Klassenführung in den Blick genommen. Dazu werden die Lernunterstützung und die Klassenführung zuerst separat betrachtet, um sie dann im Rahmen eines Modells zusammenzuführen. Dieses Modell bildet die Grundlage des Lernmoduls und soll Studierende bei der Analyse von Dimensionen sowie deren Zusammenspiel unterstützen.

### 2.1 Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Lernende bringen vielfältige Vorstellungen über naturwissenschaftliche Phänomene mit in den Sachunterricht. Auch wenn diese oftmals wissenschaftlich nicht haltbar sind, haben sie sich für Lernende häufig im Alltag bewährt (z.B., dass Dinge, die mit Luft gefüllt sind, springen) und sind u.a. deshalb tief verankert (Möller, 2018).

Der Aufbau angemessener und anschlussfähiger Vorstellungen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht ist für Lernende deshalb ein komplexer Prozess, der verschiedene Anforderungen an diese stellt. So bedarf es z.B. im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess verschiedener Forschungsschritte, wie dem Generieren von Vermutungen oder dem Planen passender Experimente zur Überprüfung ihrer Vermutungen (Leuchter, 2017). Der Umgang mit diesen und weiteren Anforderungen erfordert eine angemessene

Lernunterstützung von Seiten der Lehrperson (Hardy et al., 2006; Jonen et al., 2003). Ziel einer solchen Unterstützung ist es, die Lernenden kognitiv herauszufordern, d.h. zum Nach- und Weiterdenken anzuregen, um die aktive Konstruktion und Veränderung von Vorstellungen zu ermöglichen und dabei die Komplexität so zu reduzieren, dass entsprechende Denkprozesse überhaupt stattfinden können (Kleickmann, 2012). In Anlehnung an u.a. Adamina (2019) werden davon ausgehend die kognitive Aktivierung und die kognitive Unterstützung als Lernunterstützung gefasst. Sie werden anhand von verschiedenen Maßnahmen konkretisiert:

- 1) Maßnahmen der *kognitiven Aktivierung* orientieren sich im Kontext des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts u.a. an einem konstruktivistischen Lehr-Lern-Verständnis sowie dem Conceptual-Change-Ansatz (Wolters, 2014). Sie zielen darauf ab, Lernende zu einem Umstrukturieren bzw. Ausdifferenzieren ihrer bestehenden naturwissenschaftlichen Vorstellungen anzuregen. Studien (u.a. Hardy et al., 2006) zeigen, dass im naturwissenschaftlichen Sachunterricht häufig eine vollständige Umstrukturierung notwendig ist, da Lernende vielfach mit wissenschaftlich nicht haltbaren Vorstellungen in den Unterricht kommen. Eine Umstrukturierung kann z.B. dadurch geschehen, dass den Lernenden die Unzulänglichkeiten eigener Vorstellungen durch die Anregung eines kognitiven Konfliktes bewusst gemacht werden und darauf basierend der Aufbau und die Anwendung neuer, wissenschaftlich haltbarer Vorstellungen angeregt wird – ggf. durch den Austausch der Lernenden untereinander (Adamina, 2019).
- 2) Maßnahmen der *kognitiven Unterstützung* setzen an grundlegenden Lernvoraussetzungen von Kindern an und zielen auf eine Reduktion der Komplexität, um das Arbeitsgedächtnis zu entlasten (Kleickmann, 2012). Solch eine Entlastung scheint insbesondere im (naturwissenschaftlichen) Grundschulunterricht bedeutsam, da noch von einer geringeren Arbeitsgedächtniskapazität der Kinder im Vergleich zu Erwachsenen auszugehen ist (Hasselhorn & Grube, 2008). Dementsprechend ist die Komplexitätsreduktion eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Lernprozesse überhaupt im naturwissenschaftlichen Sachunterricht stattfinden können. Eine Lehrperson kann dies z.B. durch Hervorhebungen oder Zusammenfassungen wichtiger Erkenntnisse aus Experimenten oder durch Veranschaulichung anhand konkreter Gegenstände realisieren (Adamina, 2019).

Für einen vollständigen Überblick über die verschiedenen Maßnahmen vgl. Adamina (2019).

## 2.2 Klassenführung als Qualitätsdimension des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts

Die Realisierung eines möglichst störungsarmen Ablaufs individuellen Lernens stellt Lehrpersonen vor verschiedene Anforderungen, die z.B. das Steuern vieler individueller Lernprozesse betreffen (Ophardt & Thiel, 2013). Für den Umgang mit diesen Anforderungen werden in der Literatur (u.a. Kounin, 2006) konkrete Klassenführungsmaßnahmen beschrieben. Gippert et al. (2019) fassen diese Maßnahmen unter drei Klassenführungsfacetten zusammen. Deren Relevanz wird auch für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht angenommen und im Folgenden für jede Facette an einem Beispiel verdeutlicht:

- 1) *Monitoring* umfasst das Bewusstsein der Lehrperson für alle relevanten und gleichzeitig ablaufenden Prozesse im Unterricht sowie ihre damit zusammenhängenden Handlungen. Eine Maßnahme effektiven Monitorings ist es z.B., dass die Lehrperson den Lernenden zeigt, dass sie über ihr Tun stets informiert ist (Allgegenwärtigkeit) (Kounin, 2006). Im Kontext des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts ist das Monitoring u.a. von Bedeutung, da eigenständige Experimentierphasen sehr komplex sind und verschiedener Handlungen der Lehrperson

bedürfen (z.B. Überwachung einer sicheren Experimentdurchführung, Materialorganisation).

- 2) *Strukturierung* umfasst organisatorische Maßnahmen der Lehrperson, die einen hohen Anteil aktiver Lernzeit ermöglichen. Ein strukturierter Unterricht zeichnet sich z.B. dadurch aus, dass möglichst viele Lernende in das Unterrichtsgeschehen einbezogen werden (hohe Gruppenmobilisierung) (Kounin, 2006) und verschiedene Prozesse im Unterricht (Arbeitsmaterial, Sozialformen) gut vorbereitet sind (Emmer et al., 1980). Im naturwissenschaftlichen Sachunterricht ist ein strukturiertes Vorgehen u.a. in Form vorbereiteter Experimentiermaterialien bedeutsam, um reibungslose Übergänge zwischen einzelnen Forschungsschritten zu schaffen.
- 3) *Etablierte Regeln und Routinen* ermöglichen der Lehrperson, Störungen und zeitliche Verluste im Unterricht zu minimieren. Im naturwissenschaftlichen Sachunterricht ermöglichen Regeln und Routinen u.a. einen effizienten Austausch über Vorstellungen, Beobachtungen oder Erkenntnisse durch Gesprächs- und Melderegeln und ein organisiertes Durchlaufen der Forschungsschritte. Bei bestimmten Unterrichtsthemen (z.B. Umgang mit Feuer) können sie zudem sicherheitsbedingt notwendig sein (Rehm et al., 2017).

Für einen vollständigen Überblick über die verschiedenen Maßnahmen vgl. Gippert et al. (2019).

### 2.3 Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Im Folgenden steht das Zusammenspiel zwischen Klassenführung und Lernunterstützung im Fokus. Die Betrachtung des Zusammenspiels wird aus mindestens zwei Gründen als relevant für die Lehrkräftebildung angenommen:

- 1) Im Kontext des Mathematikunterrichts zeigte sich, dass Lernende einen höheren Lernerfolg erzielten, wenn sie von Lehrpersonen kognitiv aktiviert wurden und die Lehrpersonen gleichzeitig eine effektive Klassenführung umsetzten (Klieme et al., 2001; Kunter & Voss, 2011). Es wird angenommen, dass eine gute Klassenführung eine notwendige, wenn auch keine hinreichende Bedingung für eine angemessene Lernunterstützung darstellt (Klieme et al., 2001). Auch wenn entsprechende Befunde noch nicht vorliegen, kann ein entsprechendes Zusammenspiel auch für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht angenommen werden. Da das Experimentieren in diesem eine große Rolle einnimmt, finden zahlreiche Unterrichtsaktivitäten statt, die einer besonderen Klassenführung bedürfen, um Lernunterstützung überhaupt zu ermöglichen (z.B. Melderegeln im Unterrichtsgespräch, um Vermutungen zu explorieren und zu diskutieren oder Allgegenwärtigkeit während des Experimentierens in Gruppenarbeit, um beim Aufbau von Vorstellungen unterstützen zu können).
- 2) In der Lehrkräftebildung wird professionelles Wissen zu den einzelnen Dimensionen meist getrennt nach Disziplinen gelehrt (z.B. Wissen zur Klassenführung in den Bildungswissenschaften und Wissen zur Lernunterstützung in den Fachdidaktiken). Da, ausgehend von den empirischen Befunden zum Zusammenspiel von Lernunterstützung und Klassenführung (Klieme et al., 2001; Kunter & Voss, 2011), Unterrichtshandeln allerdings die Integration mehrerer Wissensbereiche zu erfordern scheint, wird eine frühzeitige interdisziplinäre Anbahnung professioneller Kompetenz als bedeutsam angesehen.

Um davon ausgehend (1) der Komplexität und Mehrdimensionalität von Unterricht zu begegnen und (2) Studierende auf diese Anforderung vorzubereiten, wurden im Projekt

*ProdiviS* konkrete Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung anhand der zuvor definierten Maßnahmen (Kap. 2.1, 2.2) theoretisch analysiert. Die dadurch identifizierten Wechselwirkungen wurden im Weiteren auf ihr tatsächliches Vorkommen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht geprüft, indem sie mit Lehrpersonenhandlungen in authentischen Unterrichtsvideos des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts aus den Portalen *ViU: Early Science* sowie *ProVision* abgeglichen und in einem Modell zusammengeführt wurden (Ausschnitt: Abb. 1; vollständiges Modell: Lehmkuhl et al., 2022a). Dieses Modell stellte die Grundlage für die inhaltliche Ausgestaltung des Lernmoduls dar, das in diesem Beitrag dargestellt wird (Kap. 3, 4). Im Folgenden werden dieses Modell präsentiert und die zentralen Kategorien an Wechselwirkungen mithilfe einer Lehr-Lern-Situation veranschaulicht.

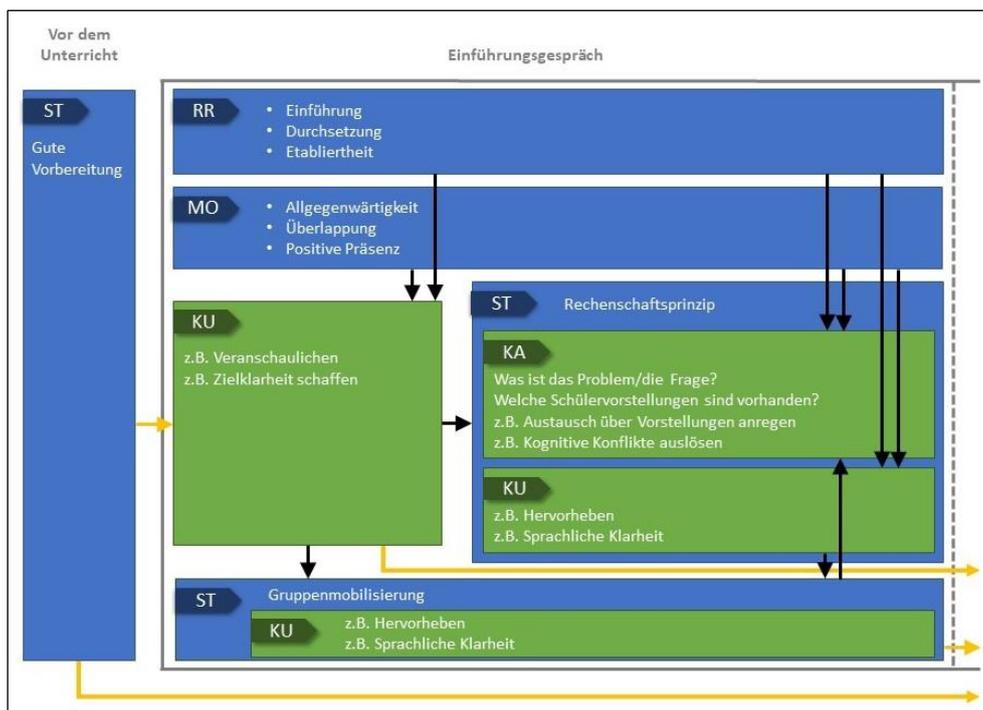


Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Wechselwirkungsmodell nach Lehmkuhl et al. (2022a)

Anmerkung: **Grüne Kästen** = Maßnahmen der Lernunterstützung | **Blaue Kästen** = Maßnahmen der Klassenführung | **Schwarzer Pfeil** = Zeitnahe Wirkung zwischen einer Maßnahme der Klassenführung und der Lernunterstützung | **Gelber Pfeil** = Zeitverzögerte Wirkung über Unterrichtsphasen hinweg

### 2.3.1 Modell zur Abbildung relevanter Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Der Aufbau des Modells orientiert sich an typischen Phasen der Unterrichtsgestaltung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht (Einführungs-, Instruktions-, Arbeits- und Reflexionsphase, z.B. Möller et al., 2013). Diese Aufteilung wurde gewählt, da die verschiedenen Phasen in der Regel bestimmte Forschungsschritte sowie Unterrichtsaktivitäten beinhalten. Deren Kombination wiederum bestimmt häufig die Maßnahmen der Klassenführung und der Lernunterstützung sowie deren Wechselwirkungen.

*Forschungsschritte:* In den Naturwissenschaften strukturiert sich der Lernprozess meist anhand von Forschungsschritten (Leuchter, 2017). Dazu zählen u.a. das Generieren von Fragen und Vermutungen sowie das Planen, Umsetzen und Reflektieren dazu passender Experimente. Bei der Umsetzung dieser Schritte werden unterschiedliche Anforderungen an die Lehrperson hinsichtlich der Lernunterstützung gestellt. Während z.B. beim Vermuten das Bewusstmachen möglichst aller Vorstellungen der Kinder bedeutsam ist, steht bei der Umsetzung von Experimenten z.B. die Anregung zur Veränderung vorhandener und der Aufbau neuer, wissenschaftlich angemessener Vorstellungen im Fokus.

*Unterrichtsaktivität:* Die einzelnen Forschungsschritte werden in der Regel anhand bestimmter Unterrichtsaktivitäten umgesetzt, die wiederum unterschiedliche Anforderungen an die Klassenführung der Lehrperson stellen (Gold & Holodynski, 2011). Wenn die Sammlung von Vermutungen im Klassengespräch stattfindet, muss sie z.B. auf das Einhalten und Durchsetzen von Gesprächsregeln achten. Bei der Umsetzung eines Experiments in Gruppenarbeiten ist dagegen z.B. eine organisierte Materialbereithaltung für die einzelnen Gruppen erforderlich, während bei einer Demonstration eines Experiments z.B. die Aufmerksamkeit der Kinder im Blick behalten werden muss.

Die verschiedenen Unterrichtsaktivitäten können grundsätzlich flexibel in verschiedenen Phasen des Unterrichts eingesetzt werden. Im Modell wird ausgehend von der in den Unterrichtsvideos analysierten Praxis der Fokus in der Einführungs- und Reflexionsphase auf das Unterrichtsgespräch, in der Instruktionsphase auf die Demonstration und in der Arbeitsphase auf die Gruppenarbeit gelegt.

### 2.3.2 Zentrale Kategorien von Wechselwirkungen

Das Modell (Abb. 1) veranschaulicht phasenspezifisch und -übergreifend zentrale Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen der Klassenführung (blaue Kästen) und der Lernunterstützung (grüne Kästen). Dabei liegt eine *Wechselwirkung* vor, wenn sich die Maßnahmen der Klassenführung und der Lernunterstützung wechselseitig beeinflussen. Die Klassenführung kann z.B. Voraussetzung für die Lernunterstützung sein – es kann aber auch der umgekehrte Fall zutreffen. Ein gleichzeitiges Auftreten der Maßnahmen ohne einen erkennbaren Zusammenhang gilt dagegen nicht als Wechselwirkung.

Die konkrete *Wirkung* einer Maßnahme auf eine andere kann nach den drei Aspekten *Zeitlichkeit*, *Wertigkeit* und *Mediation* kategorisiert werden. Diese werden im Folgenden anhand einer Lehr-Lern-Situation zum Thema „Schwimmen und Sinken“ (Tab. 1) skizziert.

*Tabelle 1:* Lehr-Lern-Situation in Anlehnung an einen Ausschnitt aus der Doppelstunde 2 „Was schwimmt? – Was sinkt?“ des Videoportals ProVision der Universität Münster

Die Situation stammt aus einer Unterrichtseinheit zum Thema „Schwimmen und Sinken“ in einer zweiten Klasse. In der Unterrichtseinheit wird u.a. thematisiert, wieso bestimmte Gegenstände schwimmen und andere nicht. Das Ziel dieser Unterrichtsstunde ist es, das Schwimmverhalten verschiedener Gegenstände zu vermuten und zu überprüfen. Die Situation zeigt einen Ausschnitt nach der Erprobung. Die Kinder sollen beschreiben, welcher Gegenstand sie besonders überrascht hat.		
1	LP	„So, ihr seht hier jetzt nochmals ein paar der Dinge auf dem Boden liegen. Wir wollen ja herausfinden, welche Dinge wir davon für ein Floß gebrauchen können und welche besser nicht. Du hast die Dinge grad ausprobiert und ich bin schon total gespannt, was du herausgefunden hast. Was hat dich überrascht?“ (3 Kinder melden sich). „Ich bin mir sicher noch mehr Kinder waren überrascht und ich bin schon total gespannt, was du für dich herausgefunden hast.“ (9 Kinder melden sich) „Lina.“
2	Lina	„Mich hat es überrascht, dass die Murmel untergeht.“
3	LP	„Mhm, ich zeig euch das noch mal, ich hab die Murmel grad bei mir. (LP geht in die Mitte und legt die Murmel ins Wasser. Die Murmel sinkt und die LP geht auf ihren Platz). Und warum hat dich das so überrascht?“
4	Lina	„Weil, weil die ganz leicht ist.“
5	LP	„Okay. Super. (...) Nimmst du jemanden dran, Lina?“
6	Lina	„Leon.“
7	Leon	„Ich hätte gedacht, das Brett mit Löchern sinkt, aber das schwimmt.“
8	LP	„Willst du das noch einmal ausprobieren? Dass alle es nochmal sehen?“
9	Leon	(nickt)... „Wo ist das Brett denn?“
10	LP	„Oh stimmt. Das liegt hier jetzt gar nicht bei. Kannst du einmal hinten zum Materialtisch gehen und das nochmals raussuchen?“
11		Leon geht zum Materialtisch und sucht in der Kiste. Vier Schülerinnen und Schüler beginnen zu tuscheln.
12	LP	„So, ich glaube, alle schaffen das, nochmals kurz ganz ruhig zu warten, bis der Leon wieder da ist. Da könnt ihr in der Zeit noch gut nachdenken, was euch überrascht hat.“
13		Leon kommt wieder und legt das Brett mit Löchern ins Wasser.
14	LP	„Und wir sehen: Es schwimmt! Warum hat dich das so überrascht, Leon?“
15	Leon	„Weil ich gedacht hätte, weil das Schiff in der Geschichte hatte ja – von Pit hatte ja auch Löcher und das ist untergegangen. Deswegen dachte ich ja, alle Dinge mit Löchern, sinken.“
16	LP	„Super, du hast schon einen richtig tollen Satz gesagt. Dinge mit Löchern sinken, ist deine Vermutung. Super! Solche Sätze bilden wir gleich, ganz toll!“
17	Leon	„Jonas.“

*Anmerkung:* LP=Lehrperson.

(1) *Zeitlichkeit:* Bei einer *zeitnahen* Wirkung besteht ein unmittelbarer zeitlicher Zusammenhang zwischen einer Maßnahme der Klassenführung und der Lernunterstützung (schwarze Pfeile in Abb. 1). So zeigt die Lehrperson in dem abgebildeten Unterricht Allgegenwärtigkeit (Klassenführung), als sie erkennt, dass einige Lernende anfangen zu tuscheln (Zeilen 11+12). Dies stellt die Grundlage dafür dar, im Weiteren bei den Lernenden das Bewusstwerden über eigene Vorstellungen (Lernunterstützung) anzuregen (Zeile 12: „Da könnt ihr in der Zeit noch gut nachdenken, was euch überrascht hat.“).

*Zeitverzögerte* Wirkungen treten dagegen zeitlich versetzt auf (gelbe Pfeile in Abb. 1), sodass sich der Einsatz einer Maßnahme erst im weiteren Unterrichtsverlauf auf eine andere Maßnahme auswirkt. In der Situation zeigt sich eine zeitverzögerte Wirkung z.B. als die Lehrperson das Sinken der Murmel veranschaulicht (Lernunterstützung, Zeile 3). Durch die gute Vorbereitung der Lehrperson (Bereitlegen der Murmel, Klassenführung) bereits vor dem Klassengespräch kann die Veranschaulichung überhaupt stattfinden.

Neben zeitnahen und zeitverzögerten Wirkungen finden sich im Wechselwirkungsmodell auch *Konkretisierungen* (als grüner Kasten auf blauem Kasten dargestellt, Abb. 1). Hierbei handelt es sich um Maßnahmen der Klassenführung und der Lernunterstützung, die im Prinzip identisch sind und somit streng genommen nicht aufeinander wirken. Häufig ist die Maßnahme der Klassenführung eher allgemeiner Natur, während die Maßnahme der Lernunterstützung ein Konstrukt konkreter beschreibt. In den meisten Fällen stellt daher eine Lernunterstützungsmaßnahme die Konkretisierung einer Klassenführungsmaßnahme dar. In der abgebildeten Situation zeigt sich z.B. eine Konkretisierung, indem das Loben der Lehrperson (Klassenführung) gleichzeitig auch ein Hervorheben einer wichtigen Äußerung (Lernunterstützung) darstellt (Zeile 16).

(2) *Wertigkeit*: Maßnahmen der Klassenführung und Lernunterstützung können sowohl *positiv* als auch *negativ* aufeinander wirken. Wirken sie sich positiv auf eine andere Maßnahme aus, können sie diese verstärken. In der abgebildeten Situation erinnert die Lehrperson z.B. Lina an die Regeln für ein Klassengespräch (Zeile 5). Die Durchsetzung dieser Regel (Klassenführung) erleichtert der Lehrperson im Weiteren die Anregung eines Austauschs von Vorstellungen (Lernunterstützung) unter den Lernenden, da der nächste Lernende die Regel selbst berücksichtigt (Zeile 17). Maßnahmen können sich aber auch negativ bedingen und die Wirkung der jeweils anderen Maßnahme erschweren bzw. behindern. In der Situation zeigt sich z.B. eine Verzögerung (Klassenführung), als ein Gegenstand nicht zur Veranschaulichung bereit liegt (Zeile 10). Diese Verzögerung erschwert es in diesem Moment, bestehende Vorstellungen der Lernenden zu erschließen bzw. den Lernenden bewusst zu machen (Lernunterstützung).

(3) *Mediation*: Die Wirkung einer Maßnahme kann entweder *direkt* oder *mediert* über die Lernenden erfolgen. Bei einer mediierten Wirkung wird eine wirksame Nutzung der ersten Maßnahme durch die Lernenden vorausgesetzt, um sich positiv auf die zweite Maßnahme auswirken zu können. In der dargestellten Situation mobilisiert die Lehrperson die Gruppe im Sinne der Klassenführung (Zeile 1). Nur dadurch, dass diese Mobilisierung von den Lernenden genutzt wird und zu mehr Meldungen führt, kann sie ihre verstärkende Wirkung auf das Erschließen der Vorstellungen (Lernunterstützung) von möglichst vielen Kindern entfalten.

Bei einer direkten Wirkung bedarf die erste Maßnahme keiner konkreten Nutzung durch die Lernenden. In der Unterrichtssituation ermöglicht z.B. die gute Vorbereitung der Unterrichtsmaterialien der Lehrperson (Klassenführung) direkt die Veranschaulichung der Murmel (Lernunterstützung, Zeile 3).

### 3 Ziele des Lernmoduls

Mithilfe des Lernmoduls soll die mehrperspektivische professionelle Wahrnehmung von Wechselwirkungen zwischen Klassenführung und Lernunterstützung gefördert werden. Ein Erwerb dieser Fähigkeit kann als bedeutsame Grundlage für das eigene Unterrichtshandeln angesehen werden (Blömeke et al., 2015). Im Lernmodul werden davon ausgehend zwei Ziele verfolgt:

- 1) Die professionelle Wahrnehmung zeigt sich als wissensbasierte Fähigkeit (König & Kramer, 2016). Einen Schwerpunkt des Lernmoduls bildet daher der Ausbau professionellen Wissens zu verschiedenen Arten von Wechselwirkungen. Durch die Bearbeitung des Lernmoduls sollen die Studierenden dazu befähigt werden, Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht benennen und theoretisch begründen zu können.
- 2) Aufbauend auf dem ersten Ziel soll die Anwendung des Wissens in spezifischen Lehr-Lern-Situationen im Sinne der professionellen Wahrnehmung gefördert werden. In Anlehnung an Junker et al. (2020) konkretisiert sich das professionelle Wahrnehmen von Unterrichtssituationen darin, relevante Ereignisse zu

erkennen, diese zu interpretieren, zu bewerten und mögliche Handlungsalternativen zu generieren. Nach der Bearbeitung des Lernmoduls sollen die Teilnehmenden diese Prozesse im Kontext von Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung innerhalb und zwischen Unterrichtsphasen umsetzen können.

## 4 Konzeption des Lernmoduls

Das digitale, videobasierte Lernmodul besteht aus insgesamt fünf aufeinander aufbauenden Teilmodulen, deren inhaltlicher Aufbau sich an den typischen Phasen der Unterrichtsgestaltung orientiert (Abb. 2). Im Fokus steht stets der naturwissenschaftliche Sachunterricht. Zusätzlich beinhalten die einzelnen Teilmodule verschiedene didaktische Gestaltungselemente, die auf empirischen Evidenzen zur professionellen Wahrnehmung und deren Förderung sowie zur Gestaltung digitaler Lernumgebungen basieren.

In Abbildung 2 wird die Konzeption des Lernmoduls zunächst durch eine Darstellung des inhaltlichen Aufbaus sowie der didaktischen Gestaltungselemente konkretisiert und im Folgenden weiter erläutert. Die technische Umsetzung des Lernmoduls erfolgte mit dem PowerPoint-Autorentool „iSpring Suite 11“ (iSpring Nordics Ltd., 2022) zur Erstellung von E-Learning-Kursen (s. z.B. Abb. 3 und 4 im Folgenden).

### 4.1 Inhaltlicher Aufbau

In Anlehnung an das theoretische Modell der Wechselwirkungen (Kap. 2.3) orientiert sich der inhaltliche Aufbau des Moduls an typischen Phasen der Unterrichtsgestaltung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht (Möller et al., 2013). Dabei werden für die verschiedenen Phasen bestimmte Forschungsschritte sowie Unterrichtsaktivitäten berücksichtigt, deren Kombination wiederum die Maßnahmen der Klassenführung und der Lernunterstützung sowie deren Wechselwirkungen bestimmt.

Vor diesem Hintergrund werden die Studierenden in Teilmodul 1 zunächst allgemein in Wechselwirkungen der Klassenführung und Lernunterstützung sowie in Kategorisierungen der Wirkungen (Kap. 2.3) eingeführt. In den darauffolgenden drei Teilmodulen werden davon ausgehend konkrete Wechselwirkungen in spezifischen Unterrichtsphasen mit unterschiedlichen Forschungsschritten (FS) und Unterrichtsaktivitäten (UA) thematisiert (Kap. 2.3):

- Teilmodul 2: Einstiegs- und Reflexionsphase einer Unterrichtsstunde, u.a. mit dem Fokus auf die Unterrichtsgespräche (UA) beim Sammeln und Verifizieren bzw. Falsifizieren von Vermutungen (FS)
- Teilmodul 3: Instruktionsphase einer Unterrichtsstunde, u.a. mit dem Fokus auf Demonstrationen durch die Lehrperson (UA) zur Einführung in das Experimentieren zur Vermutungsüberprüfung (FS)
- Teilmodul 4: Arbeitsphase einer Unterrichtsstunde, u.a. mit dem Fokus auf dem Experimentieren (FS) in Gruppenarbeiten (UA)

Für eine angepasste Komplexitätssteigerung werden in allen vier Teilmodulen zunächst nur zeitnahe Wechselwirkungen fokussiert. Erst in Teilmodul 5 erfolgt darauf aufbauend eine Zusammenführung mehrerer Phasen mit einer Thematisierung zeitverzögerter, phasenübergreifender Wechselwirkungen.

**Teilmodul 1 (Einführung in Wechselwirkungen)**

**Ziele:** Die Studierenden können nach der Bearbeitung...

- die Bedeutung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung erklären.
- verschiedene Arten von Wechselwirkungen beschreiben und mithilfe von Beispielen erklären.

**Umsetzung:**

- *Wissenserarbeitung* zu unterschiedlichen Arten von Wechselwirkungen anhand besprochener Folien, z.T. ergänzt um Erklärvideos und Grafiken
- *Wissensüberprüfung* durch Abschlussquiz mit u.a. geschlossenen Items (inkl. Rückmeldungen)

**Teilmodul 2 (Wechselwirkungen in der Einstiegs- und Reflexionsphase)\*****Teilmodul 3 (Wechselwirkungen in der Instruktionsphase)\*****Teilmodul 4 (Wechselwirkungen in der Arbeitsphase)\***

**Ziele:** Die Studierenden können nach der Bearbeitung...

- typische zeitnahe Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung in der jeweiligen Phase benennen, theoretisch begründen und professionell wahrnehmen.
- unterschiedliche Arten von Wechselwirkungen in der jeweiligen Phase erkennen und unterscheiden.

**Umsetzung:**

- *Wissenserarbeitung* zu typischen zeitnahen, phasenspezifischen Wechselwirkungen u.a. anhand besprochener Folien, Grafiken und Quizfragen
- *Wissensanwendung* durch Analysen von Unterrichtsvideos anhand geschlossener Quizformate (inkl. Rückmeldungen) – s. Abb. 3

**Teilmodul 5: Gesamtunterricht**

**Ziele:** Die Studierenden können nach der Bearbeitung...

- zeitnahe und zeitverzögerte Wechselwirkungen sowie Konkretisierungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung im Gesamtunterricht benennen und erläutern sowie diese professionell wahrnehmen und selbst verschriftlichen.
- Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung bei der Planung von Unterricht berücksichtigen.

**Umsetzung:**

- *Wissenserarbeitung* zu Wechselwirkungen im Gesamtunterricht (immer wieder vorkommende zeitnahe Wechselwirkungen in verschiedenen Unterrichtsphasen, zeitverzögerte Wechselwirkungen) u.a. anhand besprochener Folien, Grafiken und Quizfragen
- *Wissensanwendung* durch eine selbst zu verschriftende Analyse von Unterrichtsvideos (inkl. Rückmeldungen, s. Abb. 4) und einer Unterrichtsplanung des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts (inkl. Beispiellösung)

*Abbildung 2:* Überblick über Ziele und deren Umsetzung in den fünf Teilmodulen (eigene Darstellung in Anlehnung an Lehmkuhl et al., 2022b)

*Anmerkung:* \*Die Teilmodule unterscheiden sich ausschließlich in den fokussierten Wechselwirkungen der einzelnen Phasen, nicht aber in ihren Zielen und ihrer Umsetzung.

## 4.2 Didaktische Gestaltung

Die didaktische Gestaltung des digitalen Lernmoduls orientiert sich an empirischen Erkenntnissen bezüglich (1) der professionellen Wahrnehmung und ihrer Förderung sowie (2) der Gestaltung digitaler Lernumgebungen.

(1) *Professionelle Wahrnehmung und ihre Förderung.* Die folgenden Erkenntnisse zur professionellen Wahrnehmung und ihrer Förderung wurden bei der Gestaltung des Lernmoduls berücksichtigt:

- Die professionelle Wahrnehmung ist eine wissensbasierte Fähigkeit (König & Kramer, 2016). Ein Erwerb professionellen Wissens zu verschiedenen Arten an Wechselwirkungen wird daher als grundlegend angesehen und bildet den Ausgangspunkt der einzelnen Teilmodule. Im Sinne der Komplexitätssteigerung erfolgt erst darauf aufbauend eine Wissensanwendung in spezifischen Unterrichtsphasen zur Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung. Mit diesem zweischrittigen Aufbau orientiert sich das Lernmodul auch an bestehenden Konzepten zur Förderung der professionellen Wahrnehmung in Präsenzveranstaltungen (Gold et al., 2017; Sunder et al., 2016). Die Umsetzung innerhalb des Lernmoduls erfolgt dabei anhand der Instruktionsstrategie „rule-example“ (Seidel et al., 2013), nach der das zu erlernende Wissen zu den Wechselwirkungen erst theoretisch erarbeitet wird („rule“), bevor es in videografierten Unterrichtssituationen veranschaulicht und analysiert wird („example“). Dieser Ansatz wurde gewählt, da es sich bei den Wechselwirkungen um einen sehr komplexen Inhalt handelt, die Teilnehmenden wenig Vorerfahrungen hatten und das Ziel primär der Erwerb von Wissen und dessen Anwendung auf konkrete Unterrichtssituationen war (Seidel et al., 2013).



Abbildung 3: Einblick in die geschlossene Videoanalyse (Lehmkuhl et al., 2022b)

- Die professionelle Wahrnehmung wird in Anlehnung an Blömeke et al. (2015) als situationsspezifische Fähigkeit verstanden. Studien zeigen, dass diese Fähigkeit durch die Analyse von Videos aus dem eigenen, aber auch dem Unterricht von fremden Lehrpersonen gefördert werden kann (Gaudin & Chaliès, 2015). Da das Erstellen eigener Unterrichtsvideos oftmals mit großem Aufwand verbunden ist und auch das Einfügen von eigenen Unterrichtsaufnahmen in die Lernmodule für jede einzelne Person (inkl. der benötigten Analyseformate) nicht praktikabel wäre, wurden für das Unterrichtsvideos fremder Lehrpersonen ausgewählt. Die Analyse der Videos ist dabei komplexitätssteigernd gestaltet, indem zuerst in den Teilmodulen 2–4 eine Bearbeitung anhand vorgegebener Aussagen erfolgt, welche zudem auf das Erkennen und Interpretieren beschränkt sind (geschlossene Videoanalyse, Abb. 3). In Teilmodul 5 verschriftlichen die Bearbeitenden darauf aufbauend eine eigene Analyse (offene Videoanalyse, Abb. 4) und beziehen sich

dabei auf alle Teilprozesse der professionellen Wahrnehmung, somit auch auf die Bewertung des Lehrkräfthandelns und das Benennen von Handlungsalternativen.

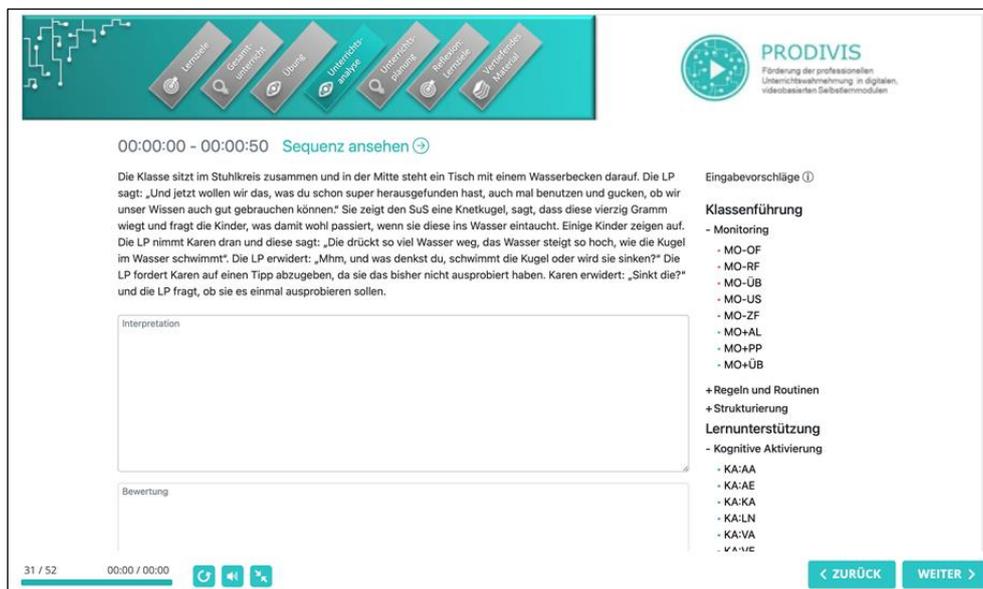


Abbildung 4: Einblick in die offene Videoanalyse (Lehmkuhl et al., 2022b)

- Studien deuten darauf hin, dass der Aufbau einer professionellen Wahrnehmung anspruchsvoll ist. Dieses zeigt sich u.a. in heterogenen Lernverläufen von Studierenden (Ebling et al., 2023; Gold et al., 2017; Stürmer et al., 2016). Darüber hinaus starten Studierende oftmals mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen in den Lernprozess. In Anlehnung an den „Cognitive-Apprenticeship-Ansatz“ (CAA, Collins et al., 1989) werden vor diesem Hintergrund verschiedene Unterstützungstools im Lernmodul angeboten. So wird den Studierenden z.B. bei der Bearbeitung der geschlossenen Videoanalysen eine Rückmeldung gegeben, inwiefern die ausgewählte Antwort mit der Antwort einer Expert\*innengruppe übereinstimmt („Coaching“ im Sinne des CAA). Vor der Bearbeitung der offenen Videoanalyse wird zudem ein Modellierungsvideo bereitgestellt, in dem eine Hochschullehrende modellhaft eine Analyse nach den Schritten der professionellen Wahrnehmung umsetzt („Modeling“ im Sinne des CAA). Ein Überblick über die eingesetzten Unterstützungstools im Sinne des CAA in dem dargestellten sowie in weiteren Lernmodulen des Projekts *ProdiviS* findet sich bei Lehmkuhl (i. Vorb.).

(2) *Orientierung an Gestaltungsprinzipien digitaler Lernumgebungen.* Eine besondere Herausforderung bei der Gestaltung eines digitalen Lernmoduls wird in Anlehnung an die „Cognitive Load Theory“ (Sweller & Chandler, 1991) in dem digitalen Format und den damit verbundenen Funktionen gesehen. Dabei soll das Arbeitsgedächtnis der Lernenden nicht zusätzlich durch beides belastet werden. Vor diesem Hintergrund wurde das Lernmodul in Anlehnung an die „Cognitive Theory of Multimedia Learning“ nach Mayer (2017) konzipiert und verschiedene Gestaltungsprinzipien berücksichtigt. So wurden auf der Basis empirischer Befunde z.B. Grafiken mithilfe von Audiospuren anstatt Texten erklärt (Modalitätsprinzip; Mayer, 2003) und wichtige Aspekte in Texten und Grafiken hervorgehoben (Signalisierungsprinzip; Mayer, 2017). Ein Überblick über weitere Gestaltungsprinzipien, die in Lernmodulen des Projekts *ProdiviS* umgesetzt wurden, sowie eine damit verknüpfte Usability-Testung finden sich bei Janeczko et al. (2022).

## 5 Hinweise zum Einsatz

Das Lernmodul zur Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung von Klassenführung und Lernunterstützung steht Personen der Lehrkräftebildung nach einer Registrierung kostenfrei auf dem Portal *ViU: Early Science* zur Verfügung. Das Modul bietet verschiedene Einsatzmöglichkeiten in allen Phasen der Lehrkräftebildung. So kann das Lernmodul z.B. im Rahmen von Lehr- und Fortbildungsveranstaltungen, in der Begleitung von Praxisphasen oder auch zur eigenständigen Professionalisierung (angehender) Lehrpersonen eingesetzt werden. Die Bearbeitungsdauer aller Teilmodule beträgt ca. 12 Stunden (2–2,5 Stunden pro Teilmodul). Ein Einsatz einzelner Teilmodule ist ebenfalls möglich. Allerdings sollte Folgendes bedacht werden: In dem Lernmodul werden ausschließlich Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung thematisiert. Eine theoretische Einführung in beide Dimensionen erfolgt nicht im Rahmen des Lernmoduls. Die Bearbeitung des Lernmoduls ist folglich nur dann gewinnbringend, wenn entsprechendes Vorwissen zu spezifischen Maßnahmen der Lernunterstützung sowie der Klassenführung vorliegt. Der Aufbau des notwendigen Wissens kann wiederum durch zwei weitere Lernmodule aus dem *ProdiviS*-Projekt (Lernmodul zur Klassenführung bzw. zur Lernunterstützung) erfolgen. Diese beiden Lernmodule stehen ebenso kostenfrei auf dem Portal *ViU: Early Science* zur Verfügung.

## 6 Evaluation

Das digitale, videobasierte Lernmodul zur Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung von Lernunterstützung und Klassenführung wurde im Sommersemester 2022 in einer Lehrveranstaltung mit 32 Sachunterrichtsstudierenden (Alter:  $M = 23.75$ ,  $SD = 1.52$ ; Geschlecht: 90 % weiblich) im Masterstudiengang an der Universität Münster eingesetzt. Vor diesem Lernmodul bearbeiteten die Studierenden Lernmodule zur Lernunterstützung und zur Klassenführung.

### 6.1 Instrumente

Das Lernmodul zur Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung von Lernunterstützung und Klassenführung wurde durch die subjektive Einschätzung der Studierenden bezüglich ihrer eigenen Kompetenzen im Prä-Post-Design evaluiert. Der Fokus lag zum einen auf dem professionellen Wissen, zum anderen auf einzelnen Teilprozessen der professionellen Wahrnehmung. Die Einschätzung erfolgte anhand geschlossener Items auf einer siebenstufigen Likertskala („voll kompetent“ – „gar nicht kompetent“), die Items wurden in Anlehnung an Gröschner und Schmitt (2009) formuliert. Zur Auswertung wurden gepaarte *t*-Tests (Prä und Post) berechnet (Tab. 2).

Zusätzlich wurden die Studierenden nach der Bearbeitung des Lernmoduls gefragt, wie sie ihren subjektiven Lerngewinn durch das Lernmodul in Bezug auf das eigene Wissen und die professionelle Wahrnehmung einschätzen. Diese Einschätzung erfolgte anhand einer fünfstufigen Likertskala („sehr hoch“ – „sehr gering“).

### 6.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Lehrevaluation durch die Studierenden zeigten für alle erfassten Teilbereiche des Wissens und der professionellen Wahrnehmung von Wechselwirkungen zwischen Klassenführung und Lernunterstützung einen hohen Kompetenzzuwachs mit durchweg hohen Effekten (Cohens *d* zwischen 0.84 und 1.39, Tab. 2). Dieser Zuwachs liegt insgesamt zwischen 1.03 (Wechselwirkungen benennen) und 2.06 (Handlungsalternativen ableiten). Die Studierenden schätzten bereits vor Bearbeitung des Lernmoduls ihre eigenen Kompetenzen größtenteils im mittleren Bereich ein, nämlich zwischen 3 („eher nicht kompetent“) und 4 („teils/teils“). Nach der Bearbeitung lagen die Werte

zwischen 5 („eher kompetent“) und 6 („überwiegend kompetent“). Sowohl vor als auch nach der Bearbeitung lagen in allen Bereichen Standardabweichungen zwischen 1 und 2 vor.

Zusätzlich gaben die Studierenden ihren subjektiven Lerngewinn sowohl zum Wissen als auch zur professionellen Wahrnehmung durchschnittlich als hoch an (Wissen:  $M = 4.00$ ,  $SD = 0.62$ ; Professionelle Wahrnehmung:  $M = 4.00$ ,  $SD = 0.57$ ).

**Tabelle 2:** Mittelwerte ( $M$ ), Standardabweichungen ( $SD$ ) der eigenen Kompetenzeinschätzung sowie  $t$ -Test-Ergebnisse für die einzelnen Dimensionen (eigene Berechnung)

<b>Kompetenzeinschätzung: Wissen über Wechselwirkungen (Ziel 1)</b>					
Inwiefern fühlen Sie sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt kompetent darin, Wechselwirkungen zwischen der Lernunterstützung und der Klassenführung für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht ...?					
Item	$M(SD)_{PRÄ}$	$M(SD)_{POST}$	$t(31)$	$p$	Cohens $d$
... zu benennen.	4.38 (1.16)	5.41 (0.95)	4.75	<.001	0.84
... theoretisch zu begründen.	3.86 (1.33)	5.06 (1.04)	5.30	<.001	0.94
<b>Kompetenzeinschätzung: Professionelle Unterrichtswahrnehmung (Ziel 2)</b>					
Inwiefern fühlen Sie sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt kompetent darin, Wechselwirkungen zwischen der Lernunterstützung und der Klassenführung in spezifischen Lehr-Lern-Situationen des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts ...?					
Item	$M(SD)_{PRÄ}$	$M(SD)_{POST}$	$t(31)$	$p$	Cohens $d$
...zu erkennen.	3.83 (1.41)	5.47 (1.98)	6.30	<.001	1.11
...theoriebasiert zu interpretieren.	3.62 (1.37)	5.34 (1.07)	6.51	<.001	1.15
... zu bewerten.	3.47 (1.40)	5.34 (1.00)	7.13	<.001	1.26
... für die Ableitung konkreter Handlungsalternativen zu nutzen.	3.00 (1.30)	5.06 (1.13)	7.88	<.001	1.39

**Anmerkung:** Einsatz einer siebenstufigen Likertskala (1 = „gar nicht kompetent“ bis 7 = „voll kompetent“).

Die Ergebnisse der Evaluation weisen darauf hin, dass nach Einschätzung der Studierenden die anvisierten Ziele (Ziel 1: Förderung des Wissens, Ziel 2: Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung) mit dem Lernmodul erreicht werden können. Dies spricht dafür, dass die professionelle Wahrnehmung scheinbar nicht nur eindimensional und in Präsenzveranstaltungen (Gold et al., 2017; Sunder et al., 2016), sondern auch mehrperspektivisch und in digitalen Lernmodulen gefördert werden kann. Dies könnte z.B. in längeren Distanzphasen wie dem Praxissemester besonderes Potenzial bieten und u.a. eine theoriebasierte Analyse eigener Lehr-Lern-Situationen unterstützen. Ausgehend von den Ergebnissen dieser Studie könnten evtl. vor allem Prozesse mit zuvor geringeren Kompetenzeinschätzungen wie das Bewerten oder das Generieren von Handlungsalternativen gesteigert werden. Dies gilt es zukünftig zu prüfen.

In dieser Studie lagen darüber hinaus bereits vor der Bearbeitung Kompetenzeinschätzungen im mittleren Bereich vor. Dies könnte darauf zurückgeführt werden, dass die Studierenden sich vor der Beschäftigung mit diesem Lernmodul bereits mit Lernmodulen zur Klassenführung und zur Lernunterstützung auseinandergesetzt hatten. Dadurch verfügten sie bereits über Vorwissen sowie Fähigkeiten der professionellen Wahrnehmung zu den einzelnen Dimensionen. Die hohen Standardabweichungen vor, aber auch nach der Bearbeitung sprechen zu beiden Zeitpunkten für große individuelle Unterschiede zwischen den Studierenden (Stürmer et al., 2016). Davon ausgehend sollten zukünftig verstärkt individuelle Lernstände und darauf aufbauende Lernprozesse von Studierenden in den Blick genommen werden. Konkret bedarf es Studien, die die Implementation verschiedener Gestaltungselemente (z.B. verschiedene Möglichkeiten individueller Unterstützung) in digitalen Lernumgebungen fokussieren und untersuchen, wie einzelne Studierendengruppen von spezifischen Gestaltungselementen profitieren. Dadurch könnte das Förderpotenzial für die professionelle Wahrnehmung in digitalen Lernumgebungen weiter ausgeschöpft werden.

Abschließend deuten die Ergebnisse noch darauf hin, dass der Erwerb der mehrperspektivischen Wahrnehmung auch nach der Bearbeitung des Lernmoduls noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Allerdings ist an dieser Stelle festzuhalten, dass die Post-Einschätzung der Studierenden direkt nach der Bearbeitung des Lernmoduls durchgeführt wurde, um ausschließlich die Wirkung des Moduls einschätzen zu können. Ein anschließender Austausch über Wechselwirkungen und deren Vorkommen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht mit Dozierenden und Kommiliton\*innen könnte ggf. zu einer zusätzlichen Förderung führen. Weitere Limitationen sind, dass die Einschätzung des eigenen Kompetenzzuwachses durch die Studierenden selbst erfolgte und lediglich an einem Hochschulstandort umgesetzt wurde. Ein tatsächlicher Zuwachs sollte ergänzend durch standardisierte Messverfahren geprüft (Janeczko et al., i. Vorb.) sowie auf weitere Hochschulstandorte ausgeweitet werden. Dennoch deuten die Ergebnisse darauf hin, dass es gelungen ist, ein Lernmodul zu entwickeln, durch das Studierende ihre mehrperspektivische professionelle Wahrnehmung von Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung ausbauen können.

## Literatur und Internetquellen

- Adamina, M. (2019). Lernen unterstützen – adaptiv-konstruktiv lehren. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft: 1.–9. Schuljahr* (3. Aufl.) (S. 183–196). Haupt.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R.J. (2015). Beyond Dichotomies: Competence Viewed as a Continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223 (1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Collins, A., Brown, J.S. & Newman, S.E. (1989). Cognitive Apprenticeship: Teaching the Craft of Reading, Writing and Mathematics. In L.B. Resnick (Hrsg.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser* (S. 453–494). Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9781315044408-14>
- Decristan, J., Klieme, E., Kunter, M., Hochweber, J., Büttner, G., Fauth, B., Hondrich, A.L., Rieser, S., Hertel, S. & Hardy, I. (2015). Embedded Formative Assessment and Classroom Process Quality. *American Educational Research Journal*, 52 (6), 1133–1159. <https://doi.org/10.3102/0002831215596412>
- Decristan, J., Kunter, M., Fauth, B., Büttner, G., Hardy, I. & Hertel, S. (2016). What Role Does Instructional Quality Play for Elementary School Children's Science Competence? A Focus on Students at Risk. *JERO – Journal for Educational Research Online*, 8 (1), 66–89.

- Emmer, E.T., Evertson, C.M. & Anderson, L. (1980). Effective Classroom Management at the Beginning of the Schoolyear. *Elementary School Journal*, 80, 219–231. <https://doi.org/10.1086/461192>
- Eßling, I., Todorova, M., Sunder, C., Steffensky, M. & Meschede, N. (2023). The Development of Professional Vision in Pre-Service Teachers During Initial Teacher Education and Its Relationship to Beliefs about Teaching and Learning. *Teaching and Teacher Education*, 132, 104250. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104250>
- Fauth, B., Decristan, J., Rieser, S., Klieme, E. & Büttner, G. (2014). Student Ratings of Teaching Quality in Primary School. Dimensions and Prediction of Student Outcomes. *Learning and Instruction*, 29, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.07.001>
- Gaudin, C. & Chaliès, S. (2015). Video Viewing in Teacher Education and Professional Development: A Literature Review. *Educational Research Review*, 16, 41–67. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.06.001>
- Gippert, C., Gold, B., Seeger, D., Junker, R. & Holodyski, M. (2019). *Manual zur theoriegeleiteten Interpretation klassenführungsrelevanter Unterrichtsereignisse*. Institut für Psychologie in Bildung und Erziehung der Universität Münster. [https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/koviu/viu\\_manual\\_analyse\\_kf.pdf](https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/koviu/viu_manual_analyse_kf.pdf)
- Gold, B., Hellermann, C. & Holodyski, M. (2017). Effekte videobasierter Trainings zur Förderung der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klassenführung im Grundschulunterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20, 115–136. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0727-5>
- Gold, B. & Holodyski, M. (2011). Klassenführung. In E. Kiel & K. Zierer (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung als Gegenstand der Praxis* (Bd. 3) (S. 133–151). Schneider.
- Gröschner, A. & Schmitt, C. (2009). *Skalen zur Erfassung von Kompetenzen in der Lehrerausbildung. Ein empirisches Instrument in Anlehnung an die KMK „Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften“*. Universität Jena.
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K. & Stern, E. (2006). Effects of Instructional Support within Constructivist Learning Environments for Elementary School Students' Understanding of "Floating and Sinking". *Journal of Educational Psychology*, 98 (2), 307–326. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.2.307>
- Hasselhorn, M. & Grube, D. (2008). Individuelle Voraussetzungen und Entwicklungsbesonderheiten des Lernens im Vorschul- und frühen Schulalter. *Empirische Pädagogik*, 22 (2), 113–126.
- iSpring Nordics Ltd. (2022). *iSpring Suite* (Version 11.0.2 build 6102) [Computer software]. <https://www.ispringlearn.de/>
- Janeczko, J., Junker, R. & Holodyski, M. (2022). Entwicklung eines digitalen, videobasierten Lernmoduls zur Förderung der professionellen Wahrnehmung von Klassenführung bei angehenden Lehrkräften. *eled*, 15. <https://eled.campussource.de/archive/15/5578>
- Janeczko, J., Lehmkuhl, A., Junker, R., Zucker, V., Meschede, N. & Holodyski, M. (i. Vorb.). *Promoting Pre-service Teachers' Multi-perspective Professional Vision in Virtual Learning Environments – On the Effects of Modeling Videos and Prompts During Video-based Lesson Analyses*.
- Jonen, A., Möller, K. & Hardy, I. (2003). Lernen als Veränderung von Konzepten – am Beispiel einer Untersuchung zum naturwissenschaftlichen Lernen in der Grundschule. In D. Cech & H.-J. Schwier (Hrsg.), *Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht* (S. 93–108). Klinkhardt.
- Junker, R., Gold, B. & Holodyski, M. (2021). Classroom Management of Pre-Service and Beginning Teachers: From Dispositions to Performance. *International Journal of Modern Education Studies*, 5 (2), 339–363. <http://doi.org/10.51383/ijonmes.2021.137>

- Junker, R. & Holodynski, M. (2021). Klassenführung. In K. Seifried, S. Drewes & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch Schulpsychologie – Psychologie für die Schule* (3. Aufl.) (S. 337–346). Kohlhammer.
- Junker, R., Rauterberg, T., Möller, K. & Holodynski, M. (2020). Videobasierte Lehrmodule zur Förderung der professionellen Wahrnehmung von heterogenitätssensiblen Unterricht. *HLZ – Herausforderung Lehrer\*innenbildung*, 3 (1), 236–255. <https://doi.org/10.4119/HLZ-2554>
- Kleickmann, T. (2012). *Kognitiv aktivieren und inhaltlich strukturieren im naturwissenschaftlichen Sachunterricht: Handreichungen des Programms SINUS an Grundschulen (IPN-Materialien)*. IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik.
- Kleickmann, T., Steffensky, M. & Praetorius, A.-K. (2020). Quality of Teaching in Science Education: More than Three Basic Dimensions? *Zeitschrift für Pädagogik*, 66 (1), 37–53. <https://doi.org/10.25656/01:25862>
- Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), *TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht* (S. 43–58). BMBF.
- König, J. & Kramer, C. (2016). Teacher Professional Knowledge and Classroom Management: on the Relation of General Pedagogical Knowledge (GPK) and Classroom Management Expertise (CME). *ZDM*, 48 (1–2), 139–151. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0705-4>
- Kounin, J.S. (2006). *Techniken der Klassenführung*. Waxmann.
- Kunter, M. & Voss, T. (2011). Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 85–114). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830974338>
- Lehmkuhl, A. (i. Vorb.). *Förderung der (mehrperspektivischen) professionellen Unterrichtswahrnehmung von Lernunterstützung und Klassenführung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht mit digitalen, videobasierten Lernmodulen – Eine Entwicklungs- und Evaluationsstudie*.
- Lehmkuhl, A., Janeczko, J., Zucker, V., Junker, R., Gippert, C., Holodynski, M. & Meschede, N. (2022a). *Modell zur Abbildung relevanter Wechselwirkungen zwischen der Klassenführung und der Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht*. Universität Münster. <https://uni-muenster.de/imperia/md/content/koviu/wechselwirkungsmodell.pdf>
- Lehmkuhl, A., Janeczko, J., Zucker, V., Junker, R., Holodynski, M. & Meschede, N. (2022b). *Digitales Lernmodul zur Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung von Klassenführung und Lernunterstützung*. Universität Münster. [https://www.uni-muenster.de/Koviu/LernenMitVideos/Lernmodule/Lernmodul\\_mehrperspektivische\\_Wahrnehmung.html](https://www.uni-muenster.de/Koviu/LernenMitVideos/Lernmodule/Lernmodul_mehrperspektivische_Wahrnehmung.html)
- Leuchter, M. (2017). *Kinder erkunden die Welt – Frühe naturwissenschaftliche Bildung und Förderung*. Kohlhammer. <https://doi.org/10.17433/978-3-17-032440-4>
- Lipowsky, F. (2020). Unterricht. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 69–118). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-61403-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-662-61403-7_4)
- Mayer, R.E. (2003). Elements of a Science of E-learning. *Journal of Educational Computing Research*, 29 (3), 297–313. <https://doi.org/10.2190/yjlg-09f9-xkax-753d>
- Mayer, R.E. (2017). Using Multimedia for E-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33 (5), 403–423. <https://doi.org/10.1111/jcal.12197>
- Möller, K. (2018). Die Bedeutung von Schülervorstellungen für das Lernen im Sachunterricht. In M. Adamina, M. Kübler, K. Kalcsics, S. Bietenhard & E. Engli (Hrsg.), *„Wie ich mir das denke und vorstelle...“ – Vorstellungen von Schülerinnen und*

- Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft* (S. 35–50). Klinkhardt.
- Möller, K., Bohrmann, M., Hirschmann, A., Wilke, T. & Wyssen, H.-P. (2013). *Spiral-curriculum Magnetismus – Naturwissenschaftlich arbeiten und denken lernen* (Bd. 2: Primarbereich). Friedrich.
- Ophardt, D. & Thiel, F. (2013). *Klassenmanagement – ein Handbuch für Studium und Praxis*. Kohlhammer. <https://doi.org/10.17433/978-3-17-023845-9>
- Pianta, R.C. & Hamre, B.K. (2009). Conceptualization, Measurement, and Improvement of Classroom Processes: Standardized Observation Can Leverage Capacity. *Educational Researcher*, 38 (2), 109–119. <https://doi.org/10.3102/0013189X09332374>
- Rehm, M., Ropohl, M., Steffensky, M. & Parchmann, I. (2017). Schülervorstellungen nutzen – Ein wichtiges Merkmal effektiven Chemieunterrichts. *Unterricht Chemie*, 28 (159), 9–12.
- Rieser, S., Naumann, A., Decristan, J., Fauth, B., Klieme, E. & Büttner, G. (2016). The Connection between Teaching and Learning: Linking Teaching Quality and Metacognitive Strategy Use in Primary School. *The British Journal of Educational Psychology*, 86 (4), 526–545. <https://doi.org/10.1111/bjep.12121>
- Seidel, T., Blomberg, G. & Renkl, A. (2013). Instructional Strategies for Using Video in Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 34, 56–65. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.03.004>
- Star, J.R., Lynch, K. & Perova, N. (2011). Using Video to Improve Preservice Mathematics Teachers' Abilities to Attend to Classroom Features. In M.G. Sherin, V.R. Jacobs & R.A. Philipp (Hrsg.), *Mathematics Teacher Noticing – Seeing through Teachers' Eyes* (S. 117–133). Routledge.
- Stürmer, K., Seidel, T. & Holzberger, D. (2016). Intra-individual Differences in Developing Professional Vision: Preservice Teachers' Changes in the Course of an Innovative Teacher Education Program. *Instructional Science*, 44 (3), 293–309. <https://doi.org/10.1007/s11251-016-9373-1>
- Sunder, C., Todorova, M. & Möller, K. (2016). Kann die professionelle Unterrichtswahrnehmung von Sachunterrichtsstudierenden trainiert werden? – Konzeption und Erprobung einer Intervention mit Videos aus dem naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 22 (1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s40573-015-0037-5>
- Sweller, J. & Chandler, P. (1991). Evidence for Cognitive Load Theory. *Cognition and Instruction*, 8 (4), 351–362. [https://doi.org/10.1207/s1532690xci0804\\_5](https://doi.org/10.1207/s1532690xci0804_5)
- Wolters, M. (2014). *Wie kompetent sind angehende Lehrkräfte in der professionellen Wahrnehmung kognitiv anregender Situationen im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht?* Universität Münster. [https://repositorium.uni-muenster.de/document/miami/25131f82-cb40-42d0-a30f-44f913c07afa/diss\\_wolters\\_marco.pdf](https://repositorium.uni-muenster.de/document/miami/25131f82-cb40-42d0-a30f-44f913c07afa/diss_wolters_marco.pdf)

## Beitragsinformationen

**Zitationshinweis:**

Zucker, V., Lehmkuhl, A., Janeczko, J., Junker, R., Holodynski, M. & Meschede, N. (2024). Förderung der mehrperspektivischen professionellen Wahrnehmung von Klassenführung und Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Ein digitales, videobasiertes Lernmodul für (angehende) Lehrpersonen. *HLZ – Herausforderung Lehrer\*innenbildung*, 7 (1), 147–166. <https://doi.org/10.11576/hlz-6393>

Eingereicht: 07.04.2023 / Angenommen: 08.03.2024 / Online verfügbar: 26.04.2024

ISSN: 2625–0675



Dieses Werk ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 (Weitergabe unter gleichen Bedingungen). Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Tabellen, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen. Für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode>

## English Information

**Title:** Promoting the Multi-Perspective Professional Vision of Classroom Management and Instructional Support in Primary Science Education – A Video-Based Virtual Learning Environment for Teacher Education

**Abstract:** In primary science education, classroom management and instructional support as two dimensions of teaching quality may interact in a way that promote or hinder learning. Dealing with these interactions requires teachers to have professional knowledge as well as to perceive and interpret these interactions in the classroom. Therefore, a video-based virtual learning environment (VLE) was developed and evaluated in the project *ProdiviS*. The VLE aims to promote the multi-perspective professional vision of interactions between classroom management and instructional support in primary science education. The potential of a digital learning format is seen in the integration of classroom videos, the provision of individual support tools, and processing at the individual learning pace. This should enable a situated and adaptive promotion of multi-perspective professional vision.

In this paper, we present the VLE. Based on a conceptual review of the interactions between classroom management and instructional support, we describe the goals as well as the content and didactic design of the VLE. In addition, we report an evaluation with students.

**Keywords:** classroom management; instructional support; perception; primary science education; learning module; teacher education